

Manual do usuário e exemplos de atividades com o aplicativo →

Estudo sobre conjuntos (união e interseção)

Fernando Saturno Matoso de Souza Junior
Luzia Pedroso de Oliveira



Este produto didático está vinculado à dissertação de mestrado intitulada:

“Desenvolvimento de um aplicativo web para ensino de conjuntos: união, interseção e diagrama de Venn”

acesso ao aplicativo web

<https://ict.unifesp.br/bmc/venn/>



Agradecimento à CAPES pelo apoio financeiro

A dissertação foi apresentada ao Instituto de Ciência e Tecnologia da UNIFESP, campus São José dos Campos/SP para a obtenção do título de Mestre pelo Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT.

Tela inicial do aplicativo



Estudo sobre Conjuntos (União e Interseção)

Número de Conjuntos:

2

Conjunto 1 (C1):

separar os elementos por vírgula

Conjunto 2 (C2):

separar os elementos por vírgula

União

Interseção (Geral)

Gerar Diagrama de Venn

≡ Primeiro Passo



**Selecione o
Número de
Conjuntos**



2

Número de Conjuntos:

2

3

Número de Conjuntos:

3

4

Número de Conjuntos:

4

≡ Segundo Passo

Inserir os
elementos dos
conjuntos

Região
algébrica para
2 conjuntos

Número de Conjuntos:

2

Tela inicial do aplicativo →



Estudo sobre Conjuntos (União e Interseção)

Número de Conjuntos:

2

Conjunto 1 (C1):

separar os elementos por vírgula

Conjunto 2 (C2):

separar os elementos por vírgula

União

Interseção (Geral)

≡ Segundo Passo

Inserir os
elementos dos
conjuntos

Região
algébrica para
3 conjuntos

Número de Conjuntos:

Tela inicial do aplicativo →



Estudo sobre Conjuntos (União e Interseção)

Número de Conjuntos:

Conjunto 1 (C1):

separar os elementos por vírgula

Conjunto 2 (C2):

separar os elementos por vírgula

Conjunto 3 (C3):

separar os elementos por vírgula

União

Interseção (Geral)

Interseção 2 a 2

≡ Segundo Passo

Inserir os
elementos dos
conjuntos

Região
algébrica para
4 conjuntos

Número de Conjuntos:

Tela inicial do aplicativo →



Estudo sobre Conjuntos (União e Interseção)

Número de Conjuntos:

Conjunto 1 (C1):

separar os elementos por vírgula

Conjunto 2 (C2):

separar os elementos por vírgula

Conjunto 3 (C3):

separar os elementos por vírgula

Conjunto 4 (C4):

separar os elementos por vírgula

União

Interseção
(Geral)

Interseção 2 a
2

Interseção 3 a
3

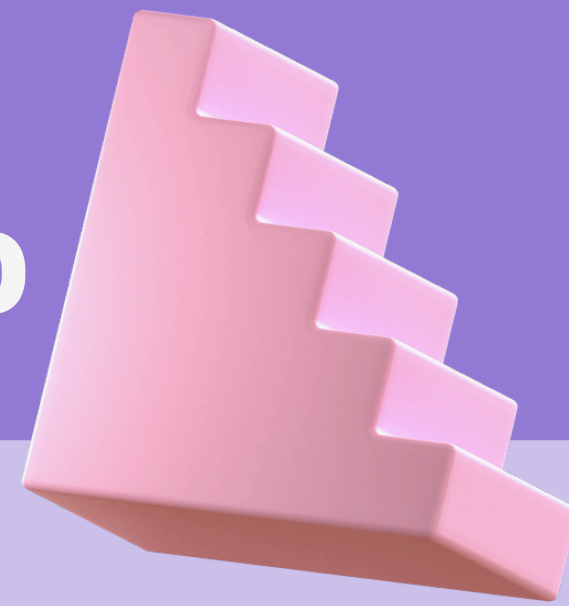
Tela inicial do aplicativo



Região gráfica do aplicativo

Gerar Diagrama de Venn

≡ Terceiro Passo



Botões



Escolha uma opção para
visualizar os elementos
dos conjuntos

União

Interseção (Geral)

Interseção 2 a 2

Interseção
3 a 3

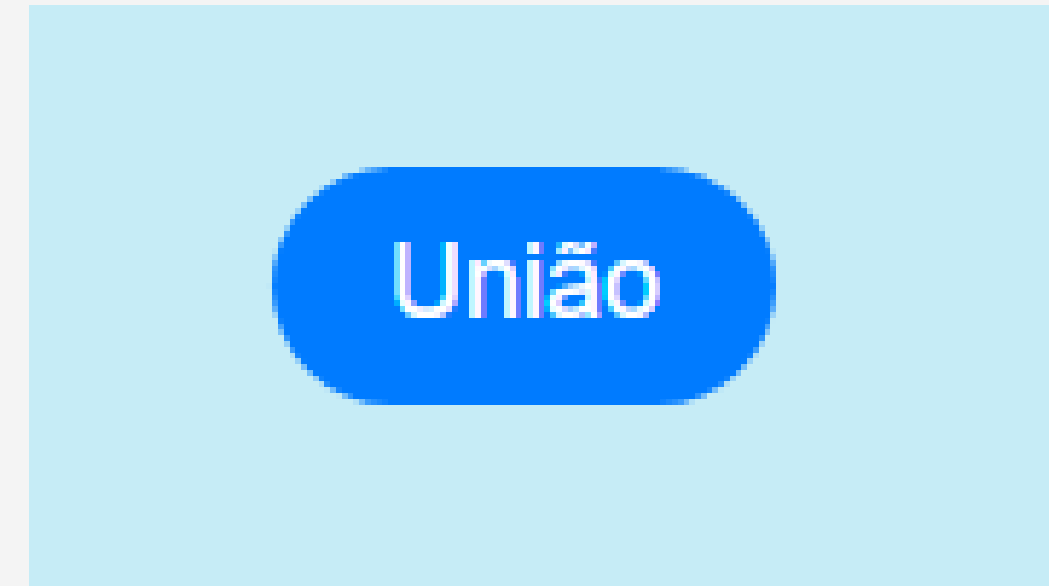
Escolha essa opção para
visualizar o diagrama de
Venn

Gerar Diagrama de Venn

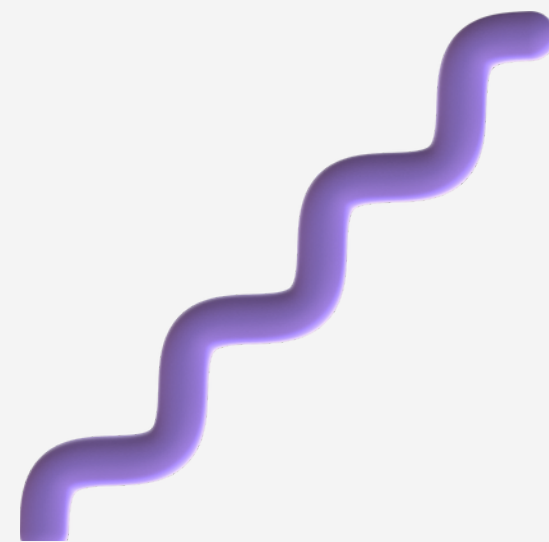
Botões



Ao clicar neste botão retornará o resultado da operação de união entre todos os conjuntos envolvidos



Esta opção está disponível para 2, 3 e 4 conjuntos



Botões

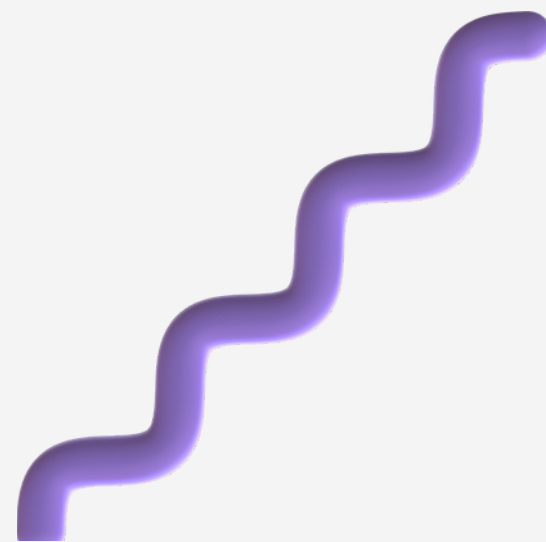


Ao clicar neste botão retornará o resultado da operação de interseção entre todos os conjuntos envolvidos

A blue rounded rectangular button with the text "Interseção (Geral)" in white, centered within a light blue rectangular background.

Interseção (Geral)

Esta opção está disponível para 2, 3 e 4 conjuntos



Botões

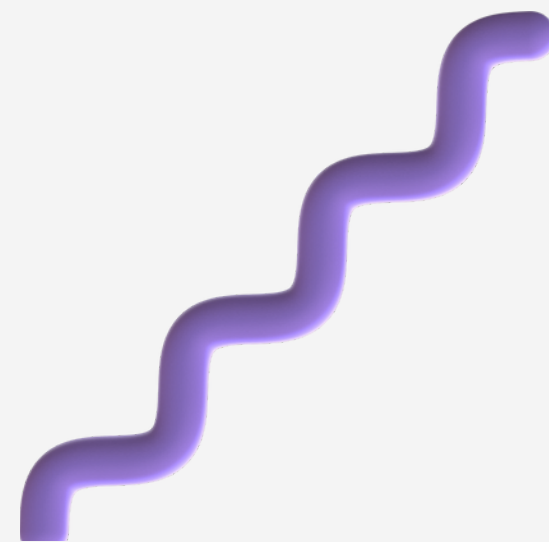


**Ao clicar neste botão retornará
o resultado da interseção entre
os conjuntos envolvidos,
tomados dois a dois**

A blue rounded rectangular button with the text "Interseção 2 a 2" in white, centered within a light blue rectangular background.

Interseção 2 a 2

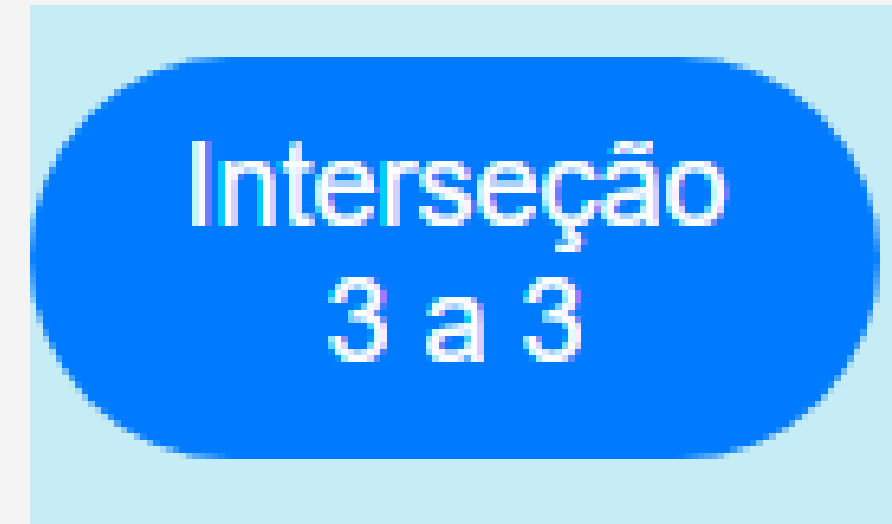
**Esta opção está
disponível para 3 e 4
conjuntos**



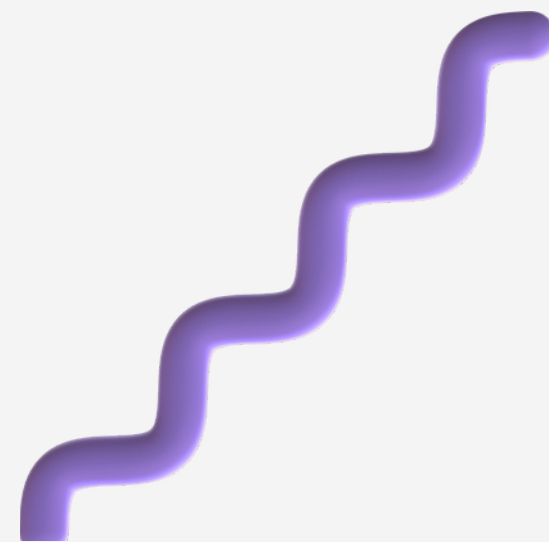
Botões



**Ao clicar neste botão retornará
o resultado da interseção entre
os conjuntos envolvidos,
tomados três a três**



**Esta opção está
disponível para 4
conjuntos**

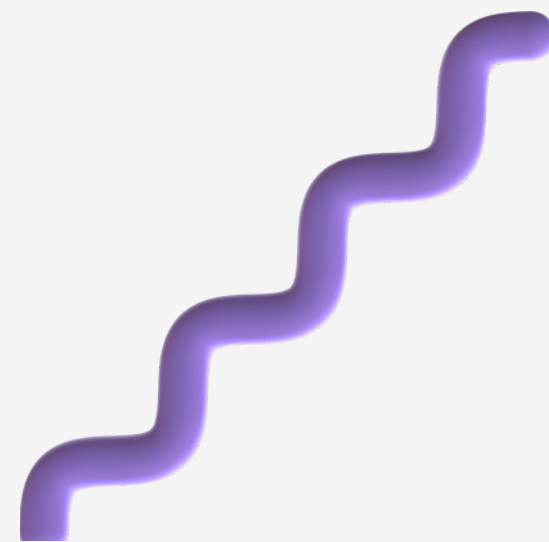


Botões



**Ao clicar neste botão
retornará como
resposta o diagrama de
Venn dos conjuntos
envolvidos**

Gerar Diagrama de Venn



Exemplo de aplicação



**Selecioneamos a
quantidade de
conjuntos envolvidos
no problema**

Número de Conjuntos:

3



Exemplo de aplicação



C1 é representado pelos números naturais de 1 a 8

Conjunto 1 (C1):

1,2,3,4,5,6,7,8

C2 é representado pelo números pares de 2 a 12

Conjunto 2 (C2):

2,4,6,8,10,12

C3 é representado pelo números primos de 2 a 17

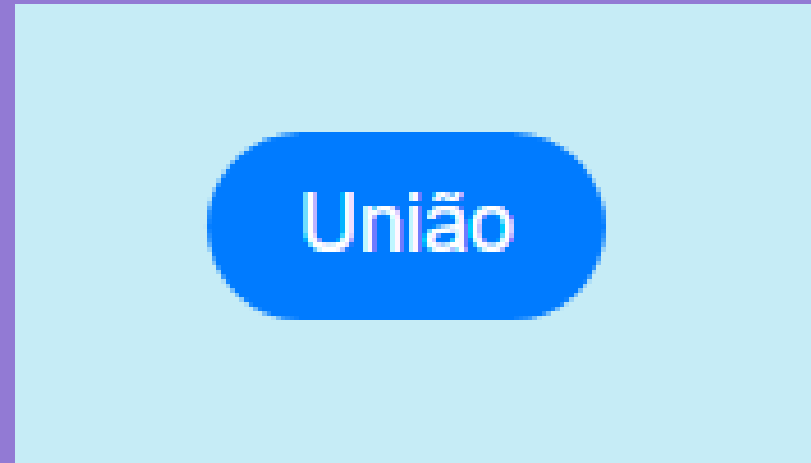
Conjunto 3 (C3):

2,5,7,11,13,17

Exemplo de aplicação



ao clicar em:



Como resultado temos:

Resultado da união: $C1 \cup C2 \cup C3 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 17\}$

Exemplo de aplicação



ao clicar em:

Interseção (Geral)

Como resultado temos:

Resultado da interseção: $C1 \cap C2 \cap C3 = \{2\}$

Exemplo de aplicação



ao clicar em:

Interseção 2 a 2

Como resultado temos:

Resultados da interseção 2 a 2:

$$C1 \cap C2 = \{2, 4, 6, 8\}$$

$$C1 \cap C3 = \{2, 5, 7\}$$

$$C2 \cap C3 = \{2\}$$

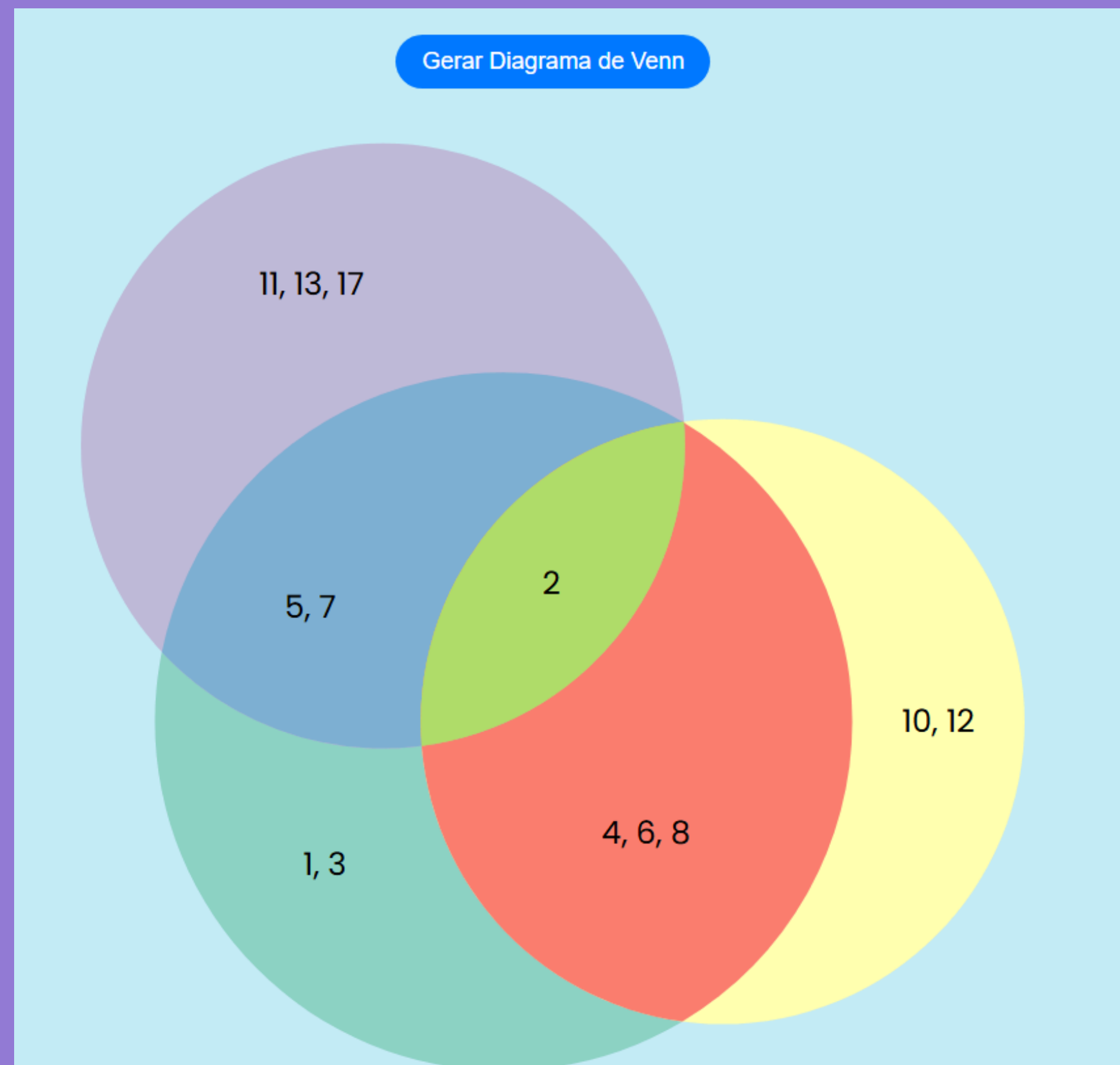
Exemplo de aplicação



Como resultado temos:

ao clicar em:

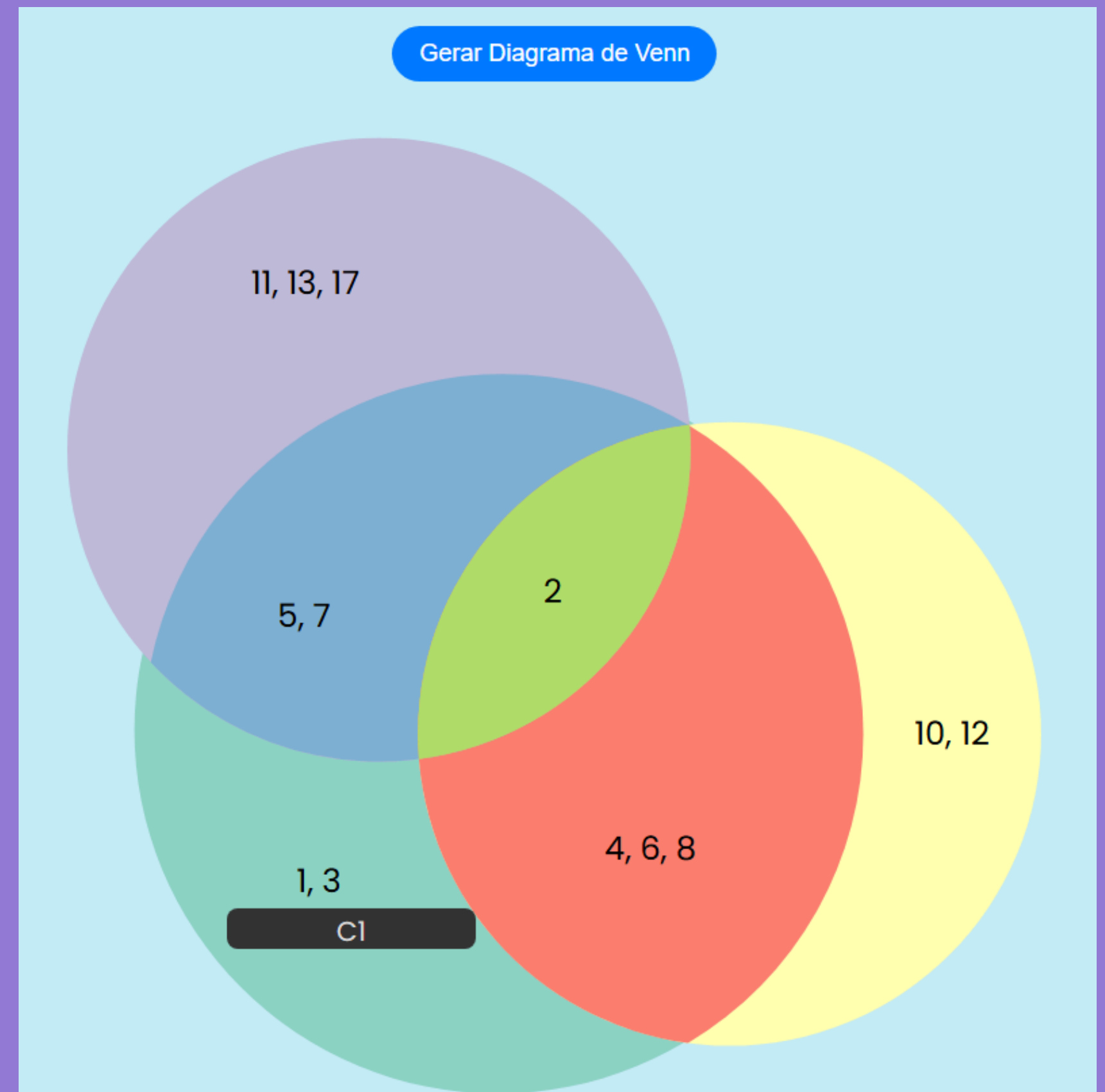
Gerar Diagrama de Venn



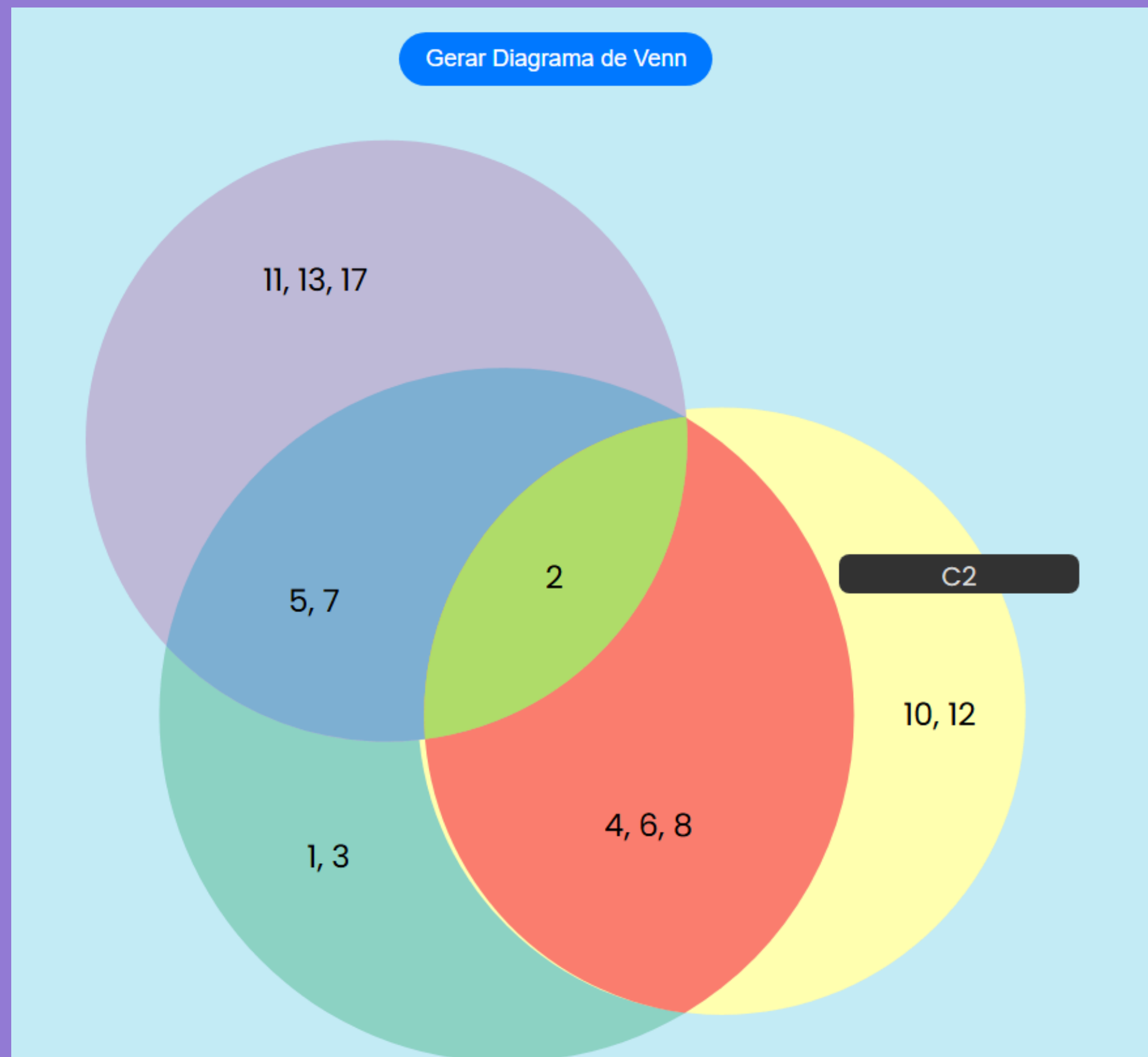
Exemplo de aplicação



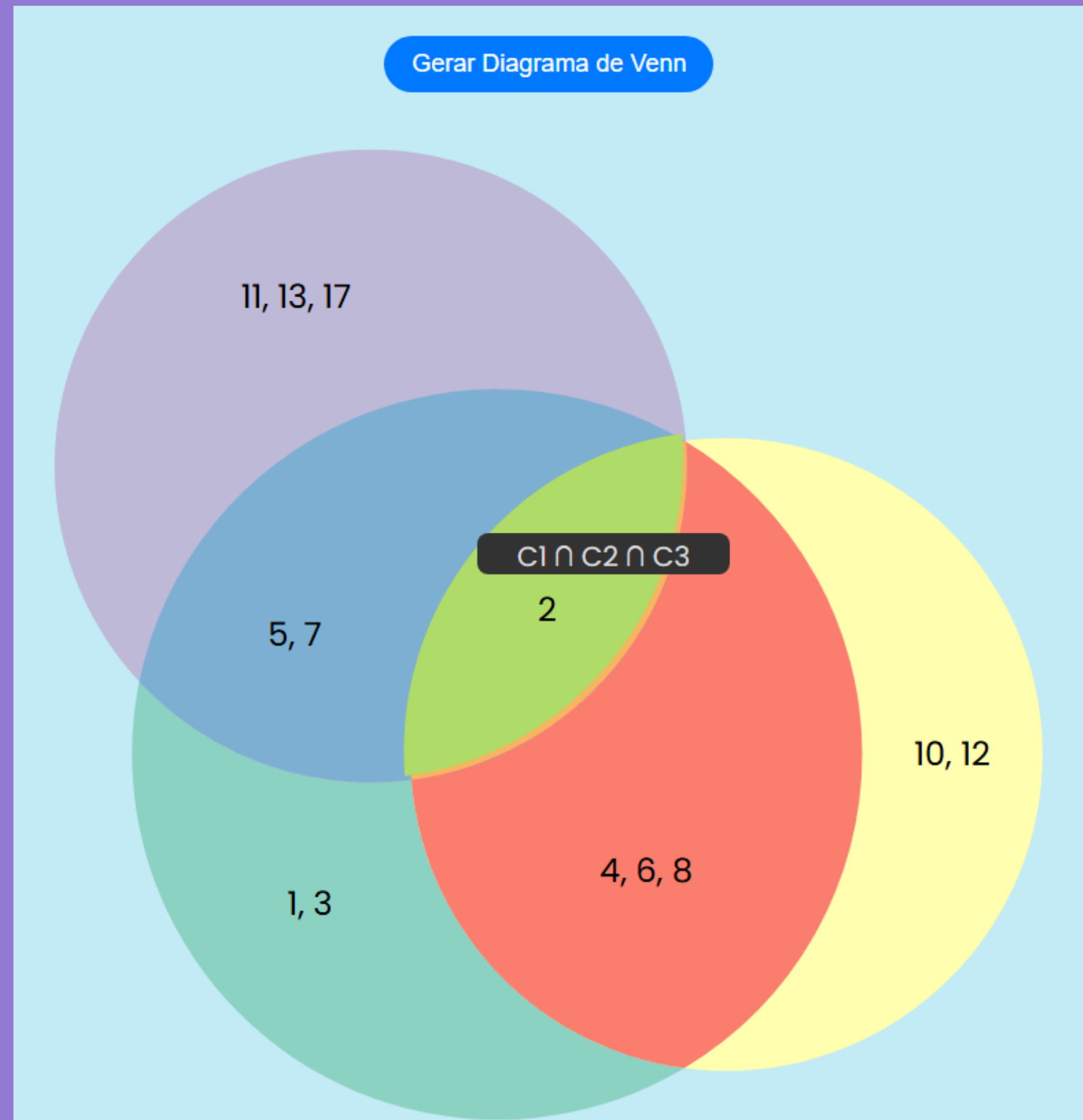
Ao passar o mouse sobre o diagrama de Venn, é acionada a função mouseover, que identifica as respectivas regiões, tais como:



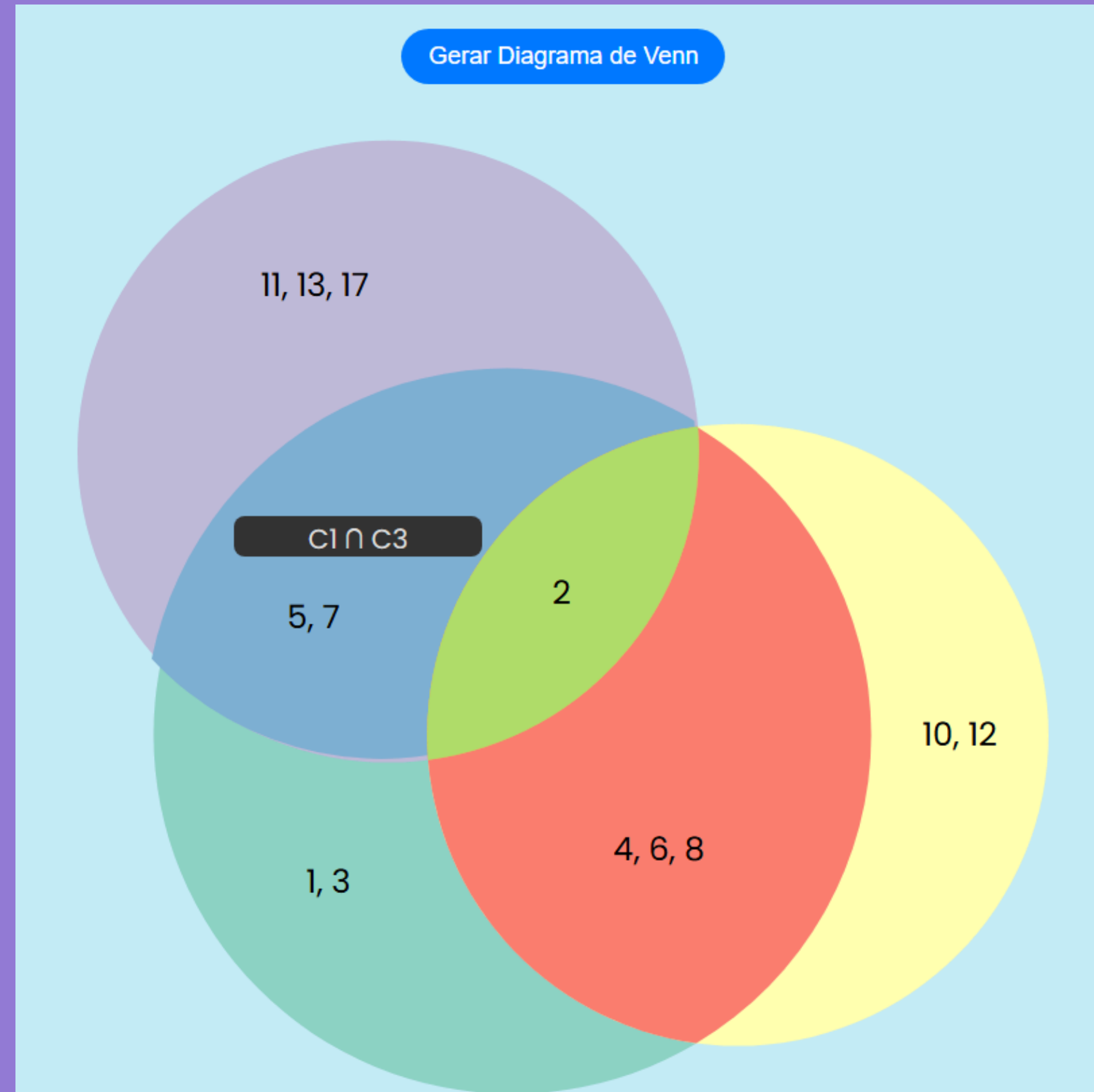
Exemplo de aplicação



Exemplo de aplicação



Exemplo de aplicação



≡ Atividades propostas →

Atividade 1
2 conjuntos

Atividade 4
2 conjuntos

Atividade 2
3 conjuntos

Atividade 5
4 conjuntos

Atividade 7
3 conjuntos

Atividade 3
4 conjuntos

Atividade 6
3 conjuntos

≡ Atividades propostas →



Atividade 1
2 conjuntos

Atividade 4
2 conjuntos

Atividade 2
3 conjuntos

Atividade 5
4 conjuntos

Atividade 7
3 conjuntos

Atividade 3
4 conjuntos

Atividade 6
3 conjuntos

Atividade 1

2 conjuntos



Criação dos conjuntos iniciais:

O conjunto C1 é formado pelos números naturais múltiplos de 2 e menores do que 21

$$C1 = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20\}$$

O conjunto C2 é formado pelos números naturais múltiplos de 3 e menores do que 22

$$C2 = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21\}$$



PROFMAT

Estudo sobre Conjuntos (União e Interseção)

Número de Conjuntos:

Conjunto 1 (C1):

Conjunto 2 (C2):

Atividade 1

Proposta para reflexão:



Qual é o conjunto dos números naturais? Qual símbolo usamos para representá-lo?

Quais símbolos usamos para representar se um elemento pertence ou não pertence a um conjunto?

Como seria o conjunto formado pelos números naturais menores do que 22 e que são múltiplos de 2 ou de 3?
Qual notação matemática apropriada para representar esse novo conjunto?

Como seria o conjunto formado por números naturais menores do que 22 e que são múltiplos de 2 e de 3, **simultaneamente**?
Qual notação matemática apropriada para representar esse novo conjunto?

Como podemos representar conjuntamente em um único diagrama todos esses conjuntos?

Atividade 1

Resultados obtidos



União

Interseção (Geral)

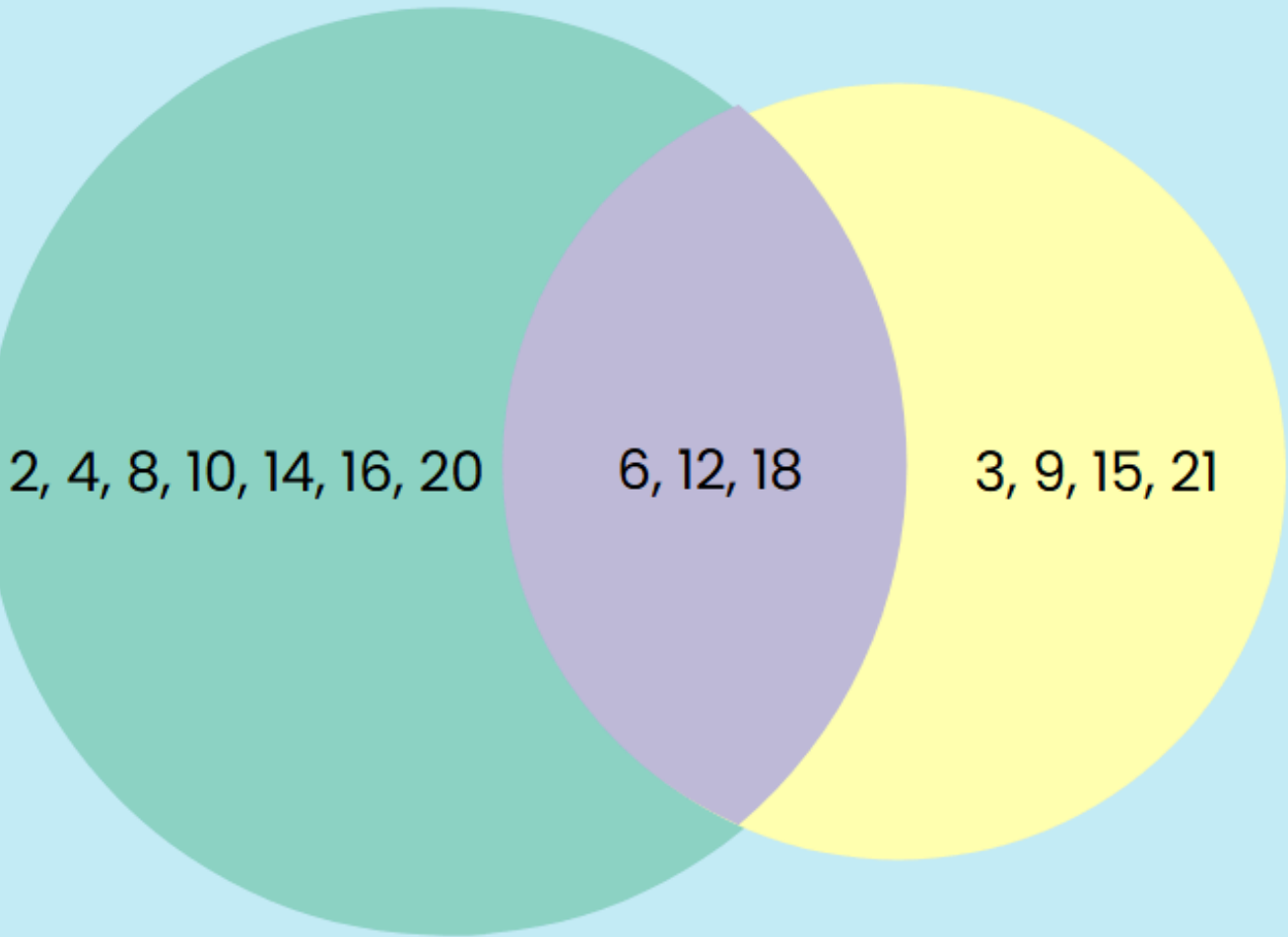
Resultado da união: $C1 \cup C2 = \{2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 21\}$

União

Interseção (Geral)

Resultado da interseção: $C1 \cap C2 = \{6, 12, 18\}$

Gerar Diagrama de Venn



≡ Atividades propostas →

Atividade 1
3 conjuntos

Atividade 4
2 conjuntos

Atividade 2
3 conjuntos

Atividade 5
4 conjuntos

Atividade 7
3 conjuntos

Atividade 3
4 conjuntos

Atividade 6
3 conjuntos



Atividade 2

3 conjuntos

Criação dos conjuntos iniciais:

C1 formado pelos números naturais múltiplos de 3 menores do que 31

$$C1 = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30\}$$

C2 formado pelos números naturais múltiplos de 4 menores do que 33

$$C2 = \{4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32\}$$

C3 formado pelos números naturais múltiplos de 6 menores do que 37

$$C3 = \{6, 12, 18, 24, 30, 36\}$$



Estudo sobre Conjuntos (União e Interseção)

Número de Conjuntos:

3

Conjunto 1 (C1):

3,6,9,12,15,18,21,24,27,30

Conjunto 2 (C2):

4,8,12,16,20,24,28,32

Conjunto 3 (C3):

6,12,18,30,36

União

Interseção (Geral)

Interseção 2 a 2

Atividade 2

Proposta para reflexão:



Existem elementos que são múltiplos de 2, múltiplos de 3 e múltiplos de 6 simultaneamente? Caso existam, quais são esses elementos?

Existem elementos que são múltiplos de 2 e múltiplos de 6, somente? Caso existam, quais são esses elementos?

Existem elementos que são múltiplos de 3 e múltiplos de 6, somente? Caso existam, quais são esses elementos?

Existem elementos que são múltiplos de 2 e múltiplos de 3, somente? Caso existam, quais são esses elementos?

Resultados obtidos

União

Interseção (Geral)

Interseção 2 a 2

Resultado da união: $C1 \cup C2 \cup C3 = \{3, 4, 6, 8, 9, 12, 15, 16, 18, 20, 21, 24, 27, 28, 30, 32, 36\}$

União

Interseção (Geral)

Interseção 2 a 2

Resultados da interseção 2 a 2:

$$C1 \cap C2 = \{12, 24\}$$

$$C1 \cap C3 = \{6, 12, 18, 30\}$$

$$C2 \cap C3 = \{12\}$$

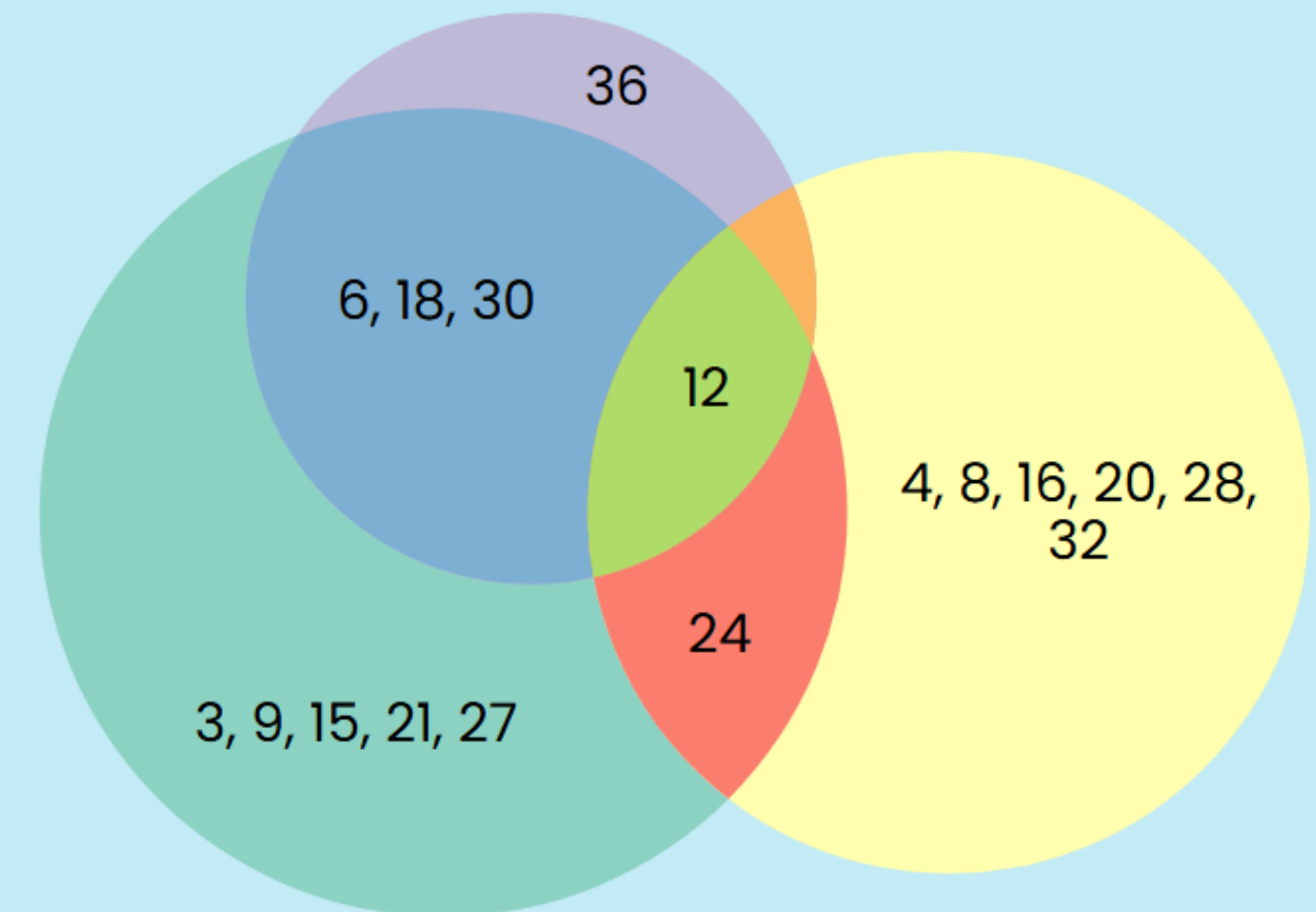
União

Interseção (Geral)

Interseção 2 a 2

Resultado da interseção: $C1 \cap C2 \cap C3 = \{12\}$

Gerar Diagrama de Venn



≡ Atividades propostas →

Atividade 1
3 conjuntos

Atividade 4
2 conjuntos

Atividade 2
3 conjuntos

Atividade 5
4 conjuntos

Atividade 7
3 conjuntos



Atividade 3
4 conjuntos

Atividade 6
3 conjuntos

Atividade 3 4 conjuntos

Criação dos conjuntos iniciais:



C1 formado pelos números naturais pares menores do que 21

$$C1 = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20\}$$

C2 formado pelos números naturais ímpares menores do que 22

$$C2 = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21\}$$

C3 formado pelos números naturais primos menores do que 20

$$C3 = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$$

C4 formado pelos números naturais múltiplos de 10 menores do que 90

$$C4 = \{10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80\}$$



Estudo sobre Conjuntos (União e Interseção)

Número de Conjuntos:

Conjunto 1 (C1):

Conjunto 2 (C2):

Conjunto 3 (C3):

Conjunto 4 (C4):

Atividade 3

Proposta para reflexão:



Existem elementos que são pares e ímpares, simultaneamente? Caso existam, quais são esses elementos?

Existem elementos que são pares e primos, simultaneamente? Caso existam, quais são esses elementos?

Existem elementos que são pares e múltiplos de 10, simultaneamente? Caso existam, quais são esses elementos?

Existem elementos que são ímpares e múltiplos de 10, simultaneamente? Caso existam, quais são esses elementos?

Existem elementos que são primos e múltiplos de 10, simultaneamente? Caso existam, quais são esses elementos?

Resultados obtidos



União

Interseção
(Geral)

Interseção 2
a 2

Interseção 3
a 3

Resultado da união: $C1 \cup C2 \cup C3 \cup C4 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 30, 40, 50, 60, 70, 80\}$

União

Interseção
(Geral)

Interseção 2
a 2

Interseção 3
a 3

Resultado da interseção: $C1 \cap C2 \cap C3 \cap C4 = \{\}$

União

Interseção
(Geral)

Interseção 2
a 2

Interseção 3
a 3

Resultados da interseção 2 a 2:

$$C1 \cap C2 = \{\}$$

$$C1 \cap C3 = \{2\}$$

$$C1 \cap C4 = \{10, 20\}$$

$$C2 \cap C3 = \{3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$$

$$C2 \cap C4 = \{\}$$

$$C3 \cap C4 = \{\}$$

União

Interseção
(Geral)

Interseção 2
a 2

Interseção 3
a 3

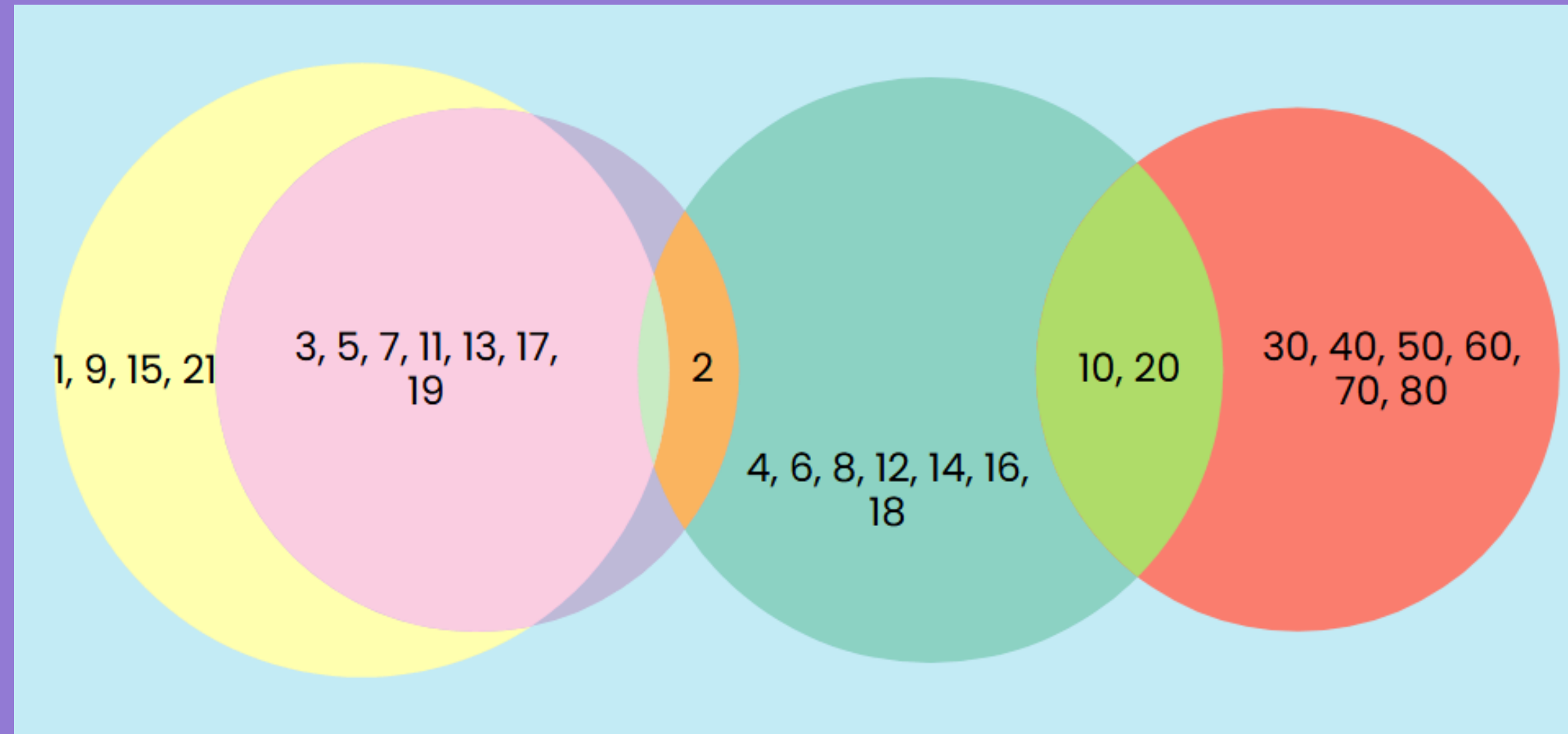
Resultados da interseção 3 a 3:

$$C1 \cap C2 \cap C3 = \{\}$$

$$C1 \cap C2 \cap C4 = \{\}$$

$$C1 \cap C3 \cap C4 = \{\}$$

$$C2 \cap C3 \cap C4 = \{\}$$



≡ Atividades propostas →

Atividade 1
3 conjuntos

Atividade 4
2 conjuntos

Atividade 2
3 conjuntos

Atividade 5
4 conjuntos

Atividade 7
3 conjuntos

Atividade 3
4 conjuntos

Atividade 6
3 conjuntos



Atividade 4

2 conjuntos

Criação dos conjuntos iniciais:

Nessa atividade vamos criar dois conjuntos C1 e C2 de modo que a interseção entre eles seja um conjunto de 2 elementos.

Um possível resultado:

$$C1 = \{1, 3, 5, 6, 7\}$$

$$C2 = \{3, 5, 8, 9\}$$



PROFMAT

Estudo sobre Conjuntos (União e Interseção)

Número de Conjuntos:

Conjunto 1 (C1):

Conjunto 2 (C2):

Atividade 4

Proposta para reflexão:



**Como diferentes escolhas para C1 e C2 podem levar a diferentes respostas corretas?
O que isso nos diz sobre a natureza do problema?**

Como podemos representar esses conjuntos em um diagrama de Venn, destacando a interseção C3?



Resultados obtidos

União

Interseção (Geral)

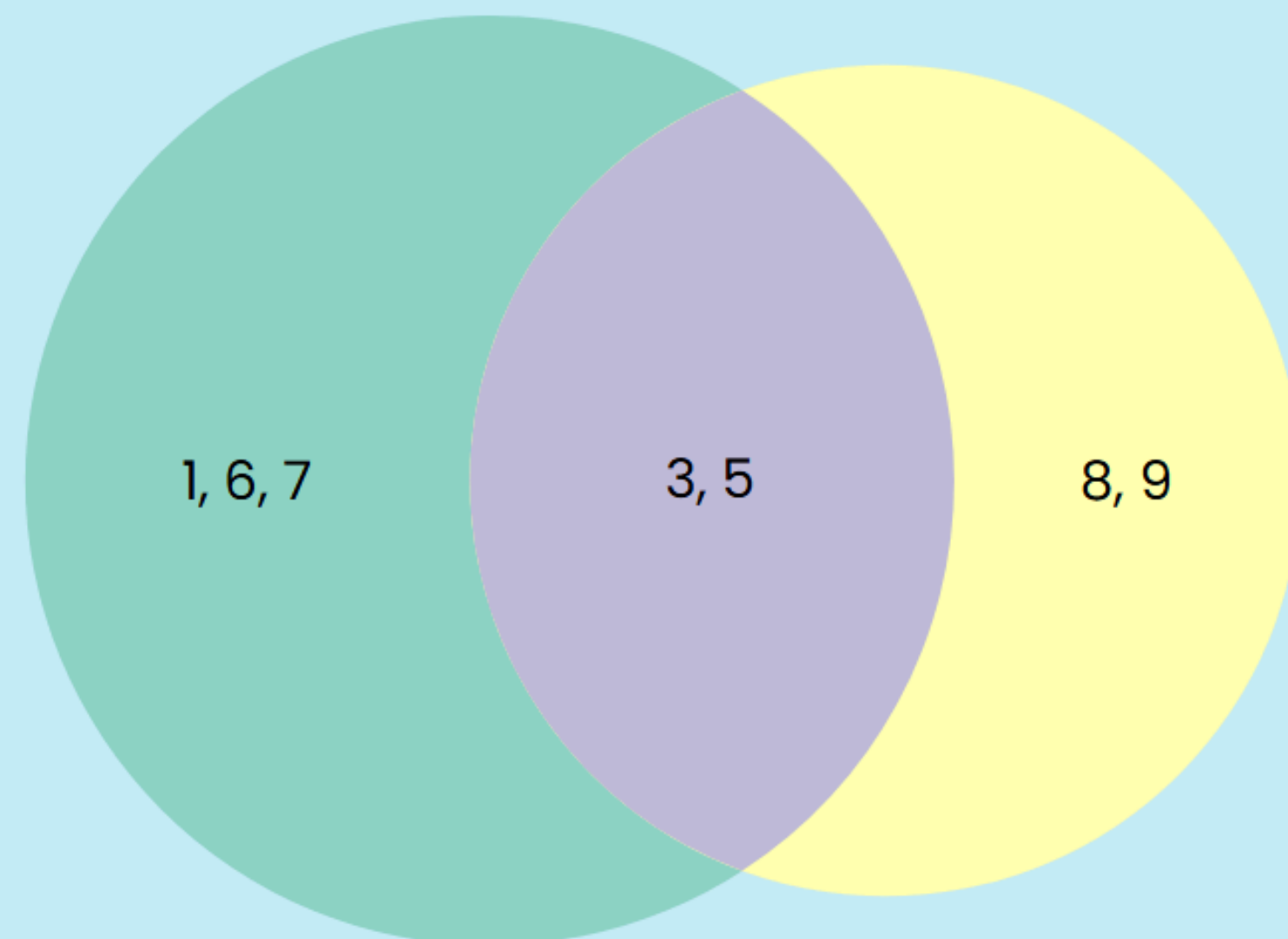
Resultado da união: $C1 \cup C2 = \{1, 3, 5, 6, 7, 8, 9\}$

União

Interseção (Geral)

Resultado da interseção: $C1 \cap C2 = \{3, 5\}$

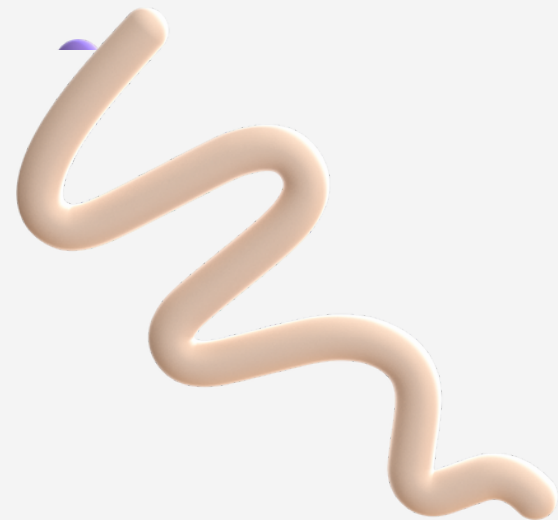
Gerar Diagrama de Venn





As atividades 5, 6 e 7 têm o propósito de incentivar uma participação mais ativa e uma maior interação entre o professor e os alunos.

Além de estimular a reflexão e o pensamento crítico, essas atividades ajudam a tornar a aula mais dinâmica e envolvente.



Nas atividades de 4 a 7 cada aluno será identificado por um número, que poderá ser o número da chamada.

Os conjuntos serão formados a partir de perguntas sobre as preferências dos estudantes.

Depois de lançada uma pergunta os alunos que têm essa preferência falam os seus números e o professor escreve na lousa os elementos do respectivo conjunto.



≡ Atividades propostas →

Atividade 1
3 conjuntos

Atividade 4
2 conjuntos

Atividade 2
3 conjuntos

Atividade 5
4 conjuntos

Atividade 7
3 conjuntos

Atividade 3
4 conjuntos

Atividade 6
3 conjuntos



Atividade 5 Criação dos conjuntos iniciais:

4 conjuntos

C1 é o conjunto formado pelos números dos alunos que gostam de Matemática

$$C1 = \{16, 17, 18, 20, 21\}$$

C2 é o conjunto formado pelos números dos alunos que gostam de Ciências

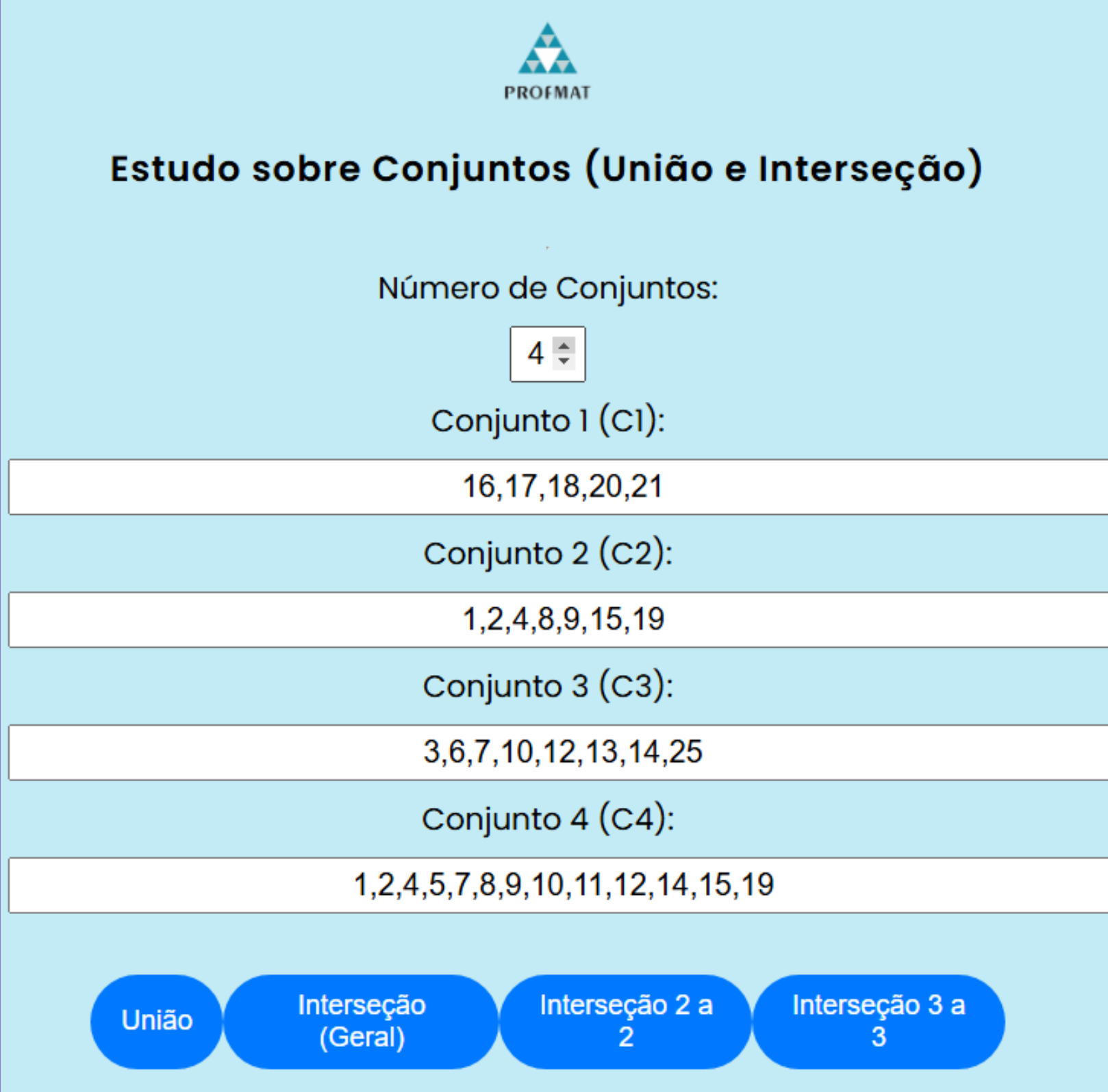
$$C2 = \{1, 2, 4, 8, 9, 15, 19\}$$

C3 é o conjunto formado pelos números dos alunos que gostam de Português

$$C3 = \{3, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 25\}$$

C4 é o conjunto formado pelos números dos alunos que gostam de Educação Física

$$C4 = \{1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 19\}$$



The screenshot shows a web application titled "Estudo sobre Conjuntos (União e Interseção)" from PROFMAT. It features a dropdown menu for "Número de Conjuntos:" set to 4. Below this, four sets are defined: Conjunto 1 (C1) with elements {16, 17, 18, 20, 21}, Conjunto 2 (C2) with {1, 2, 4, 8, 9, 15, 19}, Conjunto 3 (C3) with {3, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 25}, and Conjunto 4 (C4) with {1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 19}. At the bottom, there are four blue buttons: "União", "Interseção (Geral)", "Interseção 2 a 2", and "Interseção 3 a 3".

Atividade 5

Proposta para reflexão:



Quais e quantos alunos gostam de Matemática e Ciências?

Quais e quantos alunos gostam de Português e Ciências?

Quais e quantos alunos gostam de Matemática ou Português?



Quais e quantos alunos gostam de todas as disciplinas (Matemática, Ciências, Português e Educação Física)?

Quais e quantos alunos gostam somente de Matemática?

Resultados obtidos



União

Interseção
(Geral)

Interseção 2 a
2

Interseção 3 a
3

Resultado da união: $C1 \cup C2 \cup C3 \cup C4 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 25\}$

União

Interseção
(Geral)

Interseção 2 a
2

Interseção 3 a
3

Resultado da interseção: $C1 \cap C2 \cap C3 \cap C4 = \{\}$

União

Interseção
(Geral)

Interseção 2 a
2

Interseção 3 a
3

Resultados da interseção 2 a 2:

$$C1 \cap C2 = \{\}$$

$$C1 \cap C3 = \{\}$$

$$C1 \cap C4 = \{\}$$

$$C2 \cap C3 = \{\}$$

$$C2 \cap C4 = \{1, 2, 4, 8, 9, 15, 19\}$$

$$C3 \cap C4 = \{7, 10, 12, 14\}$$

União

Interseção
(Geral)

Interseção 2 a
2

Interseção 3 a
3

Resultados da interseção 3 a 3:

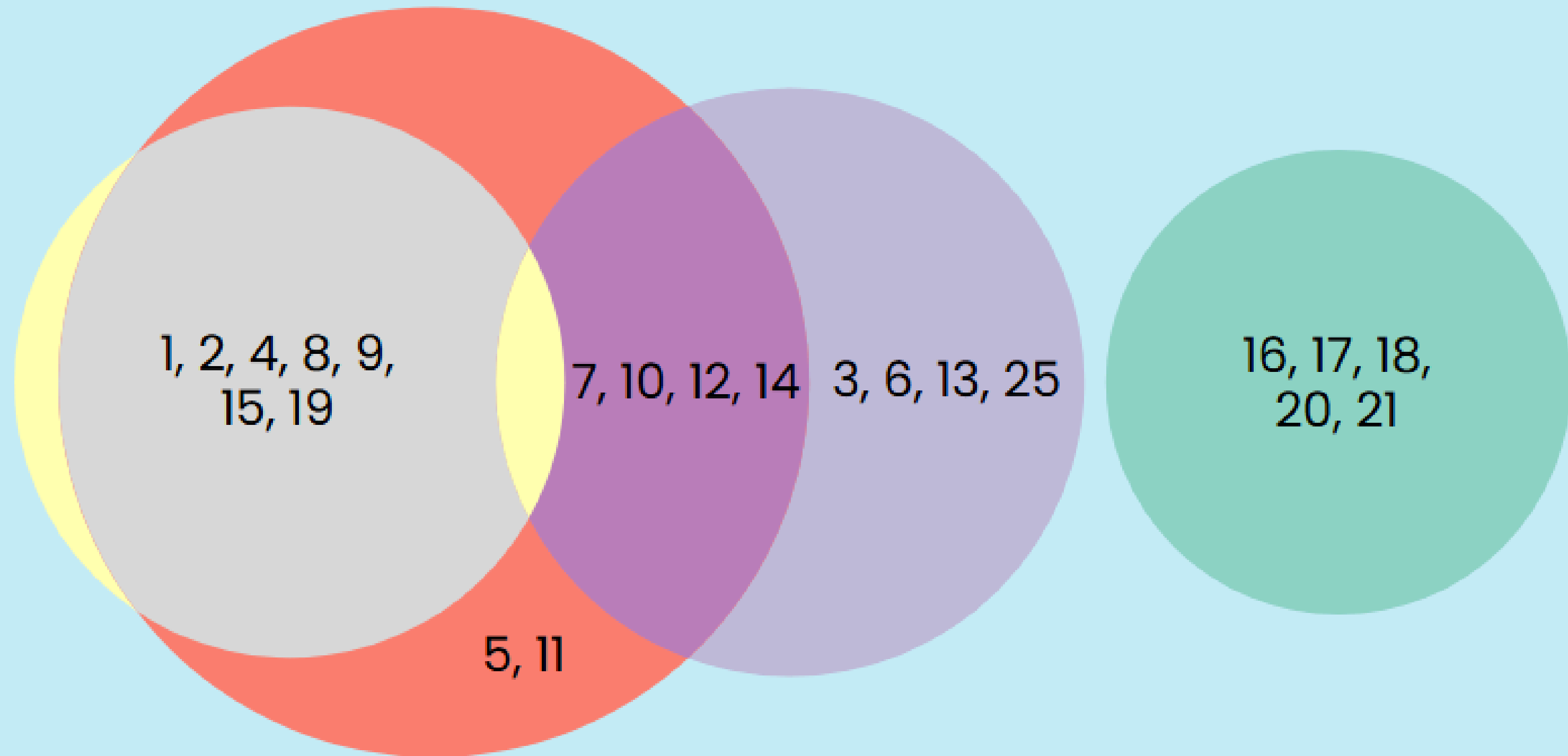
$$C1 \cap C2 \cap C3 = \{\}$$

$$C1 \cap C2 \cap C4 = \{\}$$

$$C1 \cap C3 \cap C4 = \{\}$$

$$C2 \cap C3 \cap C4 = \{\}$$

Resultados obtenidos



≡ Atividades propostas →

Atividade 1
3 conjuntos

Atividade 4
2 conjuntos

Atividade 2
3 conjuntos

Atividade 5
4 conjuntos

Atividade 7
3 conjuntos

Atividade 3
4 conjuntos

Atividade 6
3 conjuntos



Atividade 6 Criação dos conjuntos iniciais:

3 conjuntos

C1 é o conjunto formado pelos números dos alunos que jogam Fortnite

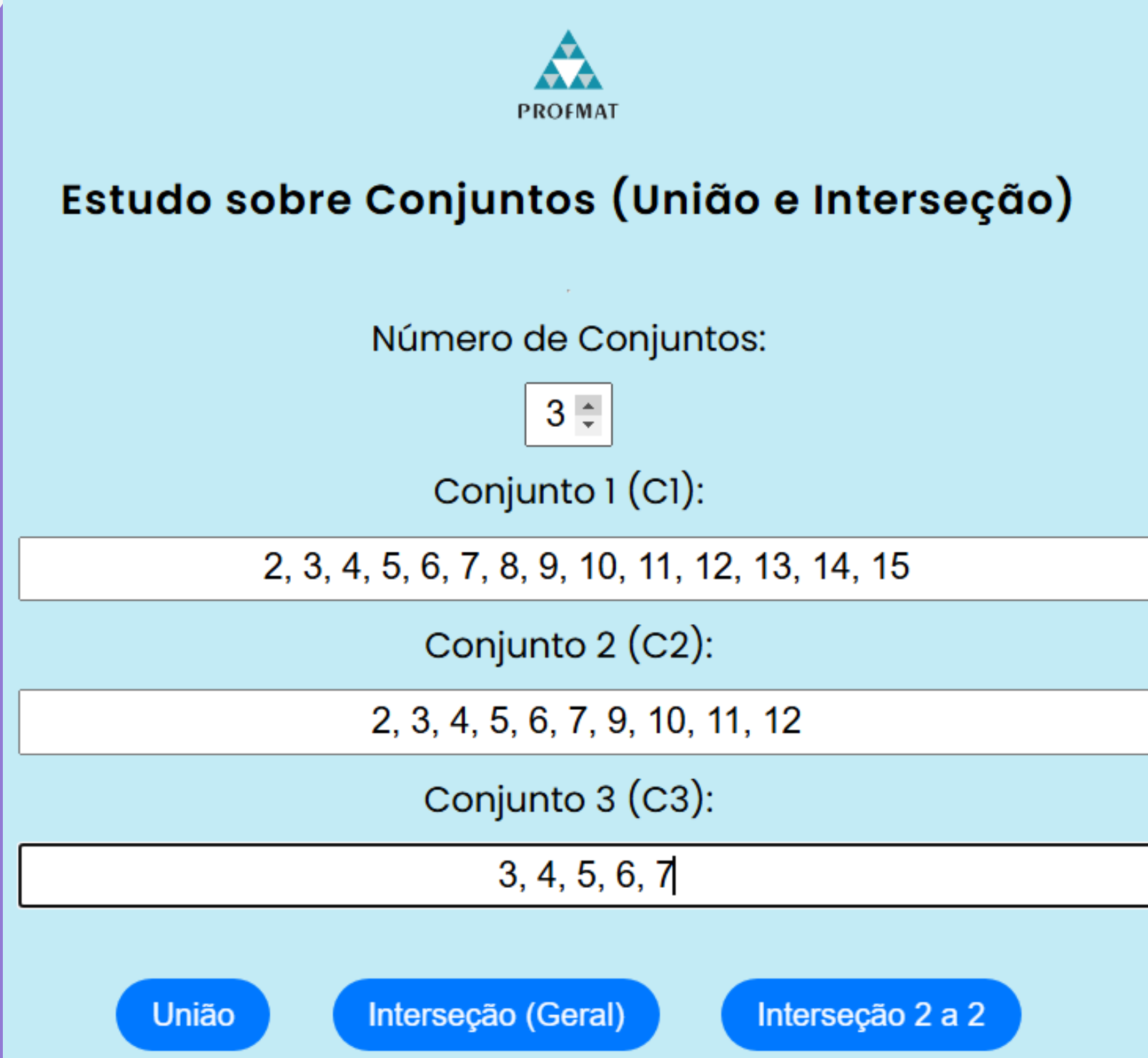
$$C1 = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18\}$$

C2 é o conjunto formado pelos números dos alunos que jogam Minecraft

$$C2 = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$$

C3 é o conjunto formado pelos números dos alunos que jogam Among Us

$$C3 = \{3, 4, 5, 6, 7\}$$



The screenshot shows a web interface for a set theory study. At the top is the PROFMAT logo. The title is 'Estudo sobre Conjuntos (União e Interseção)'. Below the title, there is a label 'Número de Conjuntos:' followed by a dropdown menu set to '3'. Then, there are three input fields for sets C1, C2, and C3. C1 contains '2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15'. C2 contains '2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12'. C3 contains '3, 4, 5, 6, 7'. At the bottom, there are three buttons: 'União', 'Interseção (Geral)', and 'Interseção 2 a 2'.

PROFMAT

Estudo sobre Conjuntos (União e Interseção)

Número de Conjuntos:

3

Conjunto 1 (C1):

2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Conjunto 2 (C2):

2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12

Conjunto 3 (C3):

3, 4, 5, 6, 7

União Interseção (Geral) Interseção 2 a 2

Atividade 6

Proposta para reflexão:



**Quais e quantos alunos jogam
Fortnite e Minecraft?**

**Quais e quantos
alunos jogam
Minecraft e
Among Us?**

**Quais e quantos
alunos jogam
somente
Minecraft?**

**Quais e quantos alunos
jogam todos os três
jogos (Fortnite,
Minecraft e Among Us)?**

**Quais e quantos alunos jogam
somente Fortnite?**

**Quais e quantos alunos
jogam somente Among Us?**

**Quais e quantos alunos jogam
Fortnite ou Among Us?**



Resultados obtidos

União

Interseção (Geral)

Interseção 2 a 2

Resultado da união: $C1 \cup C2 \cup C3 = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15\}$

União

Interseção (Geral)

Interseção 2 a 2

Resultado da interseção: $C1 \cap C2 \cap C3 = \{3, 4, 5, 6, 7\}$

União

Interseção (Geral)

Interseção 2 a 2

Resultados da interseção 2 a 2:

$$C1 \cap C2 = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12\}$$

$$C1 \cap C3 = \{3, 4, 5, 6, 7\}$$

$$C2 \cap C3 = \{3, 4, 5, 6, 7\}$$

Gerar Diagrama de Venn

8, 13, 14, 15

2, 9, 10, 11, 12

3, 4, 5, 6, 7

≡ Atividades propostas →

Atividade 1
3 conjuntos

Atividade 4
2 conjuntos

Atividade 2
3 conjuntos

Atividade 5
4 conjuntos

Atividade 3
4 conjuntos

Atividade 6
3 conjuntos

Atividade 7
3 conjuntos



Atividade 7

3 conjuntos

Criação dos conjuntos iniciais:



C1 é o conjunto formado pelos números dos alunos que gostam de bicicleta

$$C1 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14\}$$

C2 é o conjunto formado pelos números dos alunos que gostam de skate.

$$C2 = \{15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24\}$$

C3 é o conjunto formado pelos números dos alunos que gostam de patins.

$$C3 = \{25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32\}$$

PROFMAT

Estudo sobre Conjuntos (União e Interseção)

Número de Conjuntos:

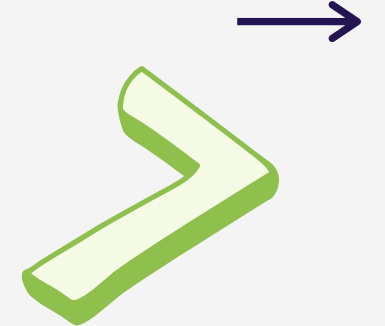
Conjunto 1 (C1):

Conjunto 2 (C2):

Conjunto 3 (C3):

Atividade 7

Proposta para reflexão:



Quais alunos gostam de bicicleta?

Quais alunos gostam de skate?

Quais alunos gostam de patins?

5

Quais alunos gostam de skate e bicicleta?

3

Quais alunos gostam de patins e skate?
Quais alunos gostam de patins e bicicleta?

Quais alunos gostam de todas as atividades (patins, skate e bicicleta)?



Resultados obtidos



União

Interseção (Geral)

Interseção 2 a 2

Resultado da união: $C1 \cup C2 \cup C3 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32\}$

União

Interseção (Geral)

Interseção 2 a 2

Resultado da interseção: $C1 \cap C2 \cap C3 = \{\}$

União

Interseção (Geral)

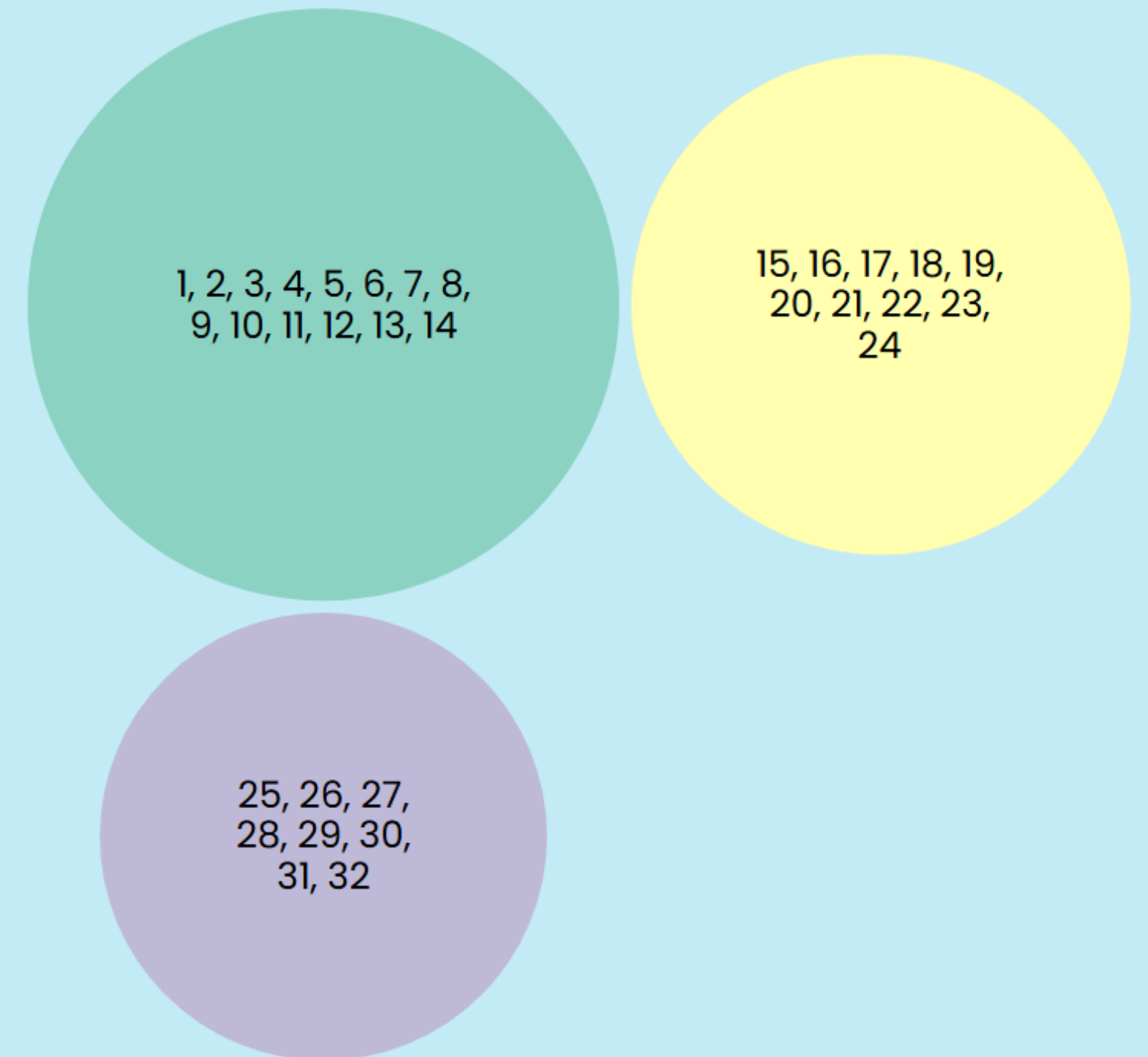
Interseção 2 a 2

Resultados da interseção 2 a 2:

$$C1 \cap C2 = \{\}$$

$$C1 \cap C3 = \{\}$$

$$C2 \cap C3 = \{\}$$



Agradecemos a sua atenção!

Bons estudos!!!